



OrderPatent

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10136358 A

(43) Date of publication of application: 22.05.1998

(51) Int. Cl. H04N 7/30  
H04N 5/92, H04N 7/32  
// H03M 7/30

(21) Application number: 08282053

(22) Date of filing: 24.10.1996

(71) Applicant: HITACHI LTD

(72) Inventor: OKADA YUTAKA

## (54) IMAGE DECODER

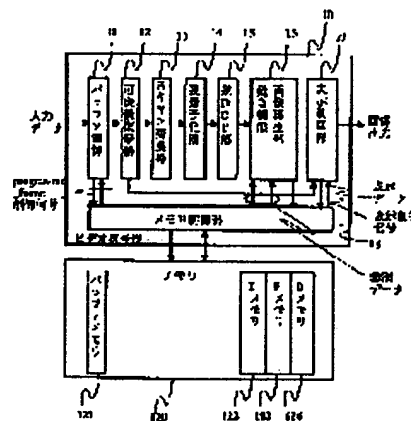
an input stream is used.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image decoder in which field freeze is conducted for freeze processing when flurring in a moving image is a problem and frame freeze is conducted for freeze processing when the deterioration of resolution a still image is a problem.

**SOLUTION:** A display control section 17 of the image decoder is provided with a changeover circuit 32 that selects frame freeze or field freeze in response to information denoting whether or not image data in an image input stream is a progressive image. As to the information denoting whether or not image data in an image input stream is a progressive image, a value of a progressive frame in a picture header extension in



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-136358

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月22日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup> 識別記号  
 H 0 4 N 7/30  
 5/92  
 7/32  
 // H 0 3 M 7/30

F I  
 H 0 4 N 7/133 Z  
 H 0 3 M 7/30 Z  
 H 0 4 N 5/92 H  
 7/137 Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-282053

(22) 出願日 平成8年(1996)10月24日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 岡田 豊

東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株

式会社日立製作所半導体事業部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

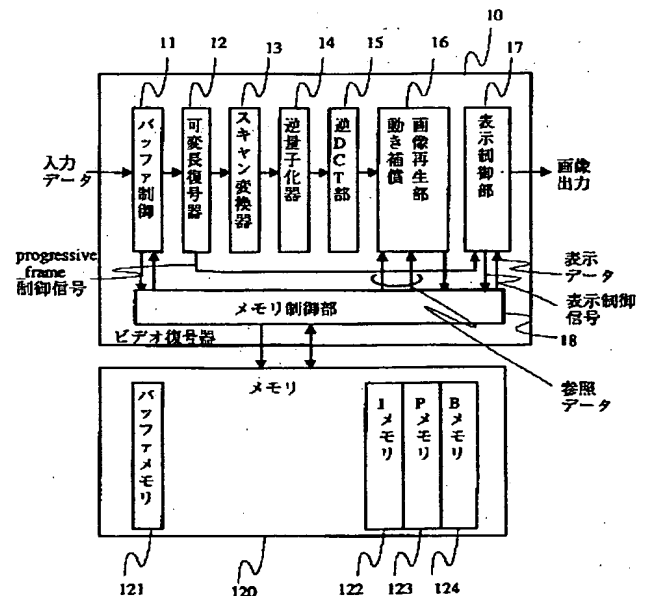
(54) 【発明の名称】 画像復号装置

(57) 【要約】

【課題】 動画像のふれが問題となる場合のフリーズにはフィールドフリーズとし、静止画像の解像度の劣化が問題となる場合のフリーズにはフレームフリーズとなるように制御することの可能な画像復号装置を提供する。

【解決手段】 画像復号装置の表示制御部17においては、画像入力ストリーム中の画像データがプログレッシブ画像であるか否かの情報に応答してフレームフリーズとフィールドフリーズとを切り換える切換回路23が設けられる。入力ストリーム中の画像データがプログレッシブ画像であるか否かの情報としては、入力ストリーム中のピクチャヘッダエクステンションにあるプログレッシブ・フレームの値が使用される。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】入力ストリームの画像データを蓄積する記憶装置と、

上記記憶装置から読み出される画像データを復号処理して形成されたフレームデータを上記記憶装置に書き込む復号処理部と、

上記記憶装置から上記フレームデータを読み出して表示データを形成する表示制御部とを具備してなり、

上記表示制御部は、上記入力ストリームの画像データがプログレッシブ画像であるか否かの情報に応答し、静止(フリーズ)画像の生成に際して、プログレッシブ画像の場合には1のフレームの2つのフィールドを交互に表示するフレームフリーズの表示動作と、プログレッシブ画像でない場合には1のフレームの2つのフィールドの一方である同一のフィールドを繰り返して表示するフィールドフリーズの表示動作とを切り換える切換回路を有することを特徴とする画像復号装置。

【請求項2】上記表示制御部の上記切換回路は画像復号装置において、強制的にフレームフリーズの表示動作またはフィールドフリーズの表示動作とする機能を持つことを特徴とする請求項1に記載の画像復号装置。

【請求項3】上記復号処理部は、可変長復号器、逆量子化器、逆離散コサイン変換部、動き補償画像再生部を含むことを特徴とする請求項1または請求項2のいずれかに記載の画像復号装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像復号装置、特にデジタル圧縮された画像を復号する装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】デジタル表現された画像データを伝送または蓄積する場合、データ量を削減するために符号化が行われる。符号化の方法としては、画像情報(画像データ)の時間的または空間的相関性を利用して冗長度を少なくする方法がある。時間的相関性を利用する方法として、2画面(フレーム)の差分を符号化したり、画像の動きを検出して、動き補償を行ったりするものがある。また、空間的相関性を利用する方法として、画像を所定の大きさのブロック(例えば、縦方向、横方向とも8画素ずつ)に分けて、ブロック内のデータを直交変換し、変換係数をスキャン変換し(例えば、低周波数成分から高周波数成分の順に並び変える)、可変長符号化を行うものがある。MPEG(Moving Picture Experts Group)が標準を定めた画像符号化方式(以下、MPEG2と略す)は、上記2つの方法を併用するものとなっている。MPEG2の勧告はISO/IEC13818-2に記載されている。MPEGによる画像符号化方式は、以下の通りである。画像は所定のフレームの順に、前後のフレームを参照しながら符号化される。まず、過去のフレームから現在のフレームを予測する場合を前方予測、未来のフレームから現在のフレーム

を予測する場合を後方予測、過去、未来両方のフレームから現在のフレームを予測する場合を双方向予測という。フレーム間予測を用いないで符号化されるフレームをイントラフレーム(Iフレーム)、前方予測により符号化されるフレームを前方予測フレーム(Pフレーム)、双方向予測により符号化されるフレームを双方向予測フレーム(Bフレーム)と呼ぶ。Pフレーム、Bフレーム内の予測方法はマクロブロック毎に決定される。すなわち、Pフレーム内のマクロブロックは動き補償をしないイントラマクロブロック、または前方予測マクロブロックとなり、Bフレーム内のマクロブロックはイントラマクロブロック、前方予測マクロブロック、後方予測マクロブロック、双方向予測マクロブロックのいずれかになる。さて、IフレームI0、BフレームB1、BフレームB2、PフレームP3、BフレームB4、BフレームB5、PフレームP6、BフレームB7、BフレームB8、PフレームP9の順の入力フレームを符号化する場合を考える。Bフレームを符号化するためには、その両側の参照フレームが先に符号化されていなければならない。そこで、符号化の順は、I0、P3、B1、B2、P6、B4、B5、P9、B7、B8のようになる。逆に、I0、P3、B1、B2、P6、B4、B5、P9、B7、B8の順のストリームを復号するためには、この順に復号を行い、I0、B1、B2、P3、B4、B5、P6、B7、B8、P9の順に表示する。このように、符号化された入力画像を表示の順に並び替える操作をリオーダーと呼ぶ。

【0003】図5は、このような方法により符号化されたデータを復号する画像復号装置の構成例である。図5において、バッファ制御部51、可変長復号部52、スキャン変換器53、逆量子化器54、逆DCT部55、動き補償画像再生部56により復号処理が実行される。復号装置にはメモリ520が用いられ、バッファメモリ521およびフレームメモリ(前述した3つのI、P、Bフレームメモリ。Iフレームメモリには必ずしもIフレームが書き込まれる訳ではなく、Pフレームが書き込まれることもあり、逆に、Pフレームメモリには必ずしもPフレームが書き込まれる訳ではなく、Iフレームが書き込まれることもあるが、便宜上522をIフレームメモリ、523をPフレームメモリと呼ぶ)522、523、524からなる。また、表示制御部57はメモリ520から表示データを読み込んで復号画像を出力する。また、復号処理部50にはメモリ制御部58があり、メモリ520とのデータの転送は58を介して行われるとした。次に、動作について説明する。入力ビットストリームはバッファメモリ制御部51の制御により、バッファメモリ521に蓄積される。バッファメモリ521からは、フレーム毎にデータが読みだされ、読み出されたデータは、可変長復号器52によって、可変長復号される。全データが可変長符号化されている訳ではないが、固定長符号もこの可変長復号器52で復号されるものとする。次に、スキャン変換器53によりデータの順序を並び変

えた後、逆量子化器54により逆量子化される。次に、逆DCT部55により逆離散コサイン変換される。動き補償画像再生部56では、フレーム間差分を受信した場合は、予め復号されている参照データを予測フレームメモリ522または523から読み出し(図5では、Iフレームメモリ522とPフレームメモリ523から読み出す場合を示したが、どちらか一方から読み出す場合もある)、受信データと加算した後、再生画像を予測フレームメモリ522または523または524に書き込む(図5では、Bフレームメモリ524に書き込む場合を示した。Iフレームメモリ522、Pフレームメモリ523に書き込む場合もある)。フレーム内で符号化されたデータを受信した場合は、受信データをそのまま予測フレーム522または523に書き込む。以上のようにして再生画像が再生される。さらに、I、P、Bフレームのいずれかの再生画像を522、523、524から読み出して表示データを出力する。表示データの読み出しのために、57から58へ表示制御信号を送出する。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、MPEGによる画像復号動作中、表示画面を静止(同じ画面を2回以上繰り返して表示すること)させたい場合がある。放送中の画面を静止させて、保持させたいこともあるし、動画像プレーヤの特定画面で静止させたいこともある。前者をフリーズ、後者をポーズと呼ぶこともあるが、本発明では、これらの場合を含めて、表示画面を静止させることをすべてフリーズと呼ぶことにする。

【0005】一方、画面表示にはインタレース表示と呼ばれる方法と、ノンインタレース(またはプログレッシブ)表示と呼ばれる方法がある。前者は1つの画面(フレーム)を2つのフィールドに分割して表示し、1番目のフィールドと2番目のフィールドの各走査線が交互になるようにするものである。後者は1つの画面を上から下に順に走査する。インタレース表示の例を図6(A)に示す。この図では、簡単化のため、1フレームが10本の走査線、すなわち1フィールドが5本の走査線からなるとした。実際には、NTSCでは1フレームが525本の走査線(表示されるのは480本)、すなわち1フィールドが262.5本の走査線(表示されるのは240本)であり、PALでは、1フレームが625本の走査線(表示されるのは576本)、すなわち1フィールドが312.5本の走査線(表示されるのは288本)である。図6(A)では、奇数番目の走査線が先に走査されて、1フィールドを構成し、次に、偶数番目の走査線が走査されて、次の1フィールドを構成する。前者は後者より、1走査線分上に表示されるため、トップフィールドと呼ばれ、後者はボトムフィールドと呼ばれる。2枚のフィールドの間隔はNTSCでは約60分の1秒、PALでは50分の1秒である。表示画像が静止していれば、図6(A)のように表示されるが、動いている場合には図6(C)のようにフィールド間で動きがあらわれる。

【0006】さて、フリーズさせる場合、同一フレームを繰り返して表示する方法と、同一フィールドを繰り返して表示する方法が考えられる。同一フレームを繰り返して表示する方法では、動いている画像の時は図6(C)の2つのフィールドが交互に表示されて、画面がぶれたように見える。逆に、2つのフィールドのうちの一方である同一フィールドを繰り返して表示する方法では、図6(B)のように片フィールドしか表示されないの、垂直方向の解像度が劣化する。以上述べたように、従来のフレームフリーズでは動画像のぶれが感じられ、フィールドフリーズでは静止画像の解像度が劣するという欠点がある。

【0007】従って本発明の目的とするところは、動画像のぶれが問題となる場合のフリーズにはフィールドフリーズとし、静止画像の解像度の劣化が問題となる場合のフリーズにはフレームフリーズとなるように制御することの可能な画像復号装置を提供することにある。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本願発明の画像復号装置においては、画像入力ストリーム中の画像データがプログレッシブ画像であるか否かの情報にตอบสนองしてフレームフリーズとフィールドフリーズとを切り換える切換回路が表示制御部に設けられたことを特徴とするものである。より具体的には入力ストリーム中の画像データがプログレッシブ画像であるか否かの情報としては、入力ストリーム中のピクチャヘッダエクステンションにあるプログレッシブ・フレーム(progressive\_frame)の値が使用される。表示制御部の切換回路は、このprogressive\_frameの値が1であるときにはフレームフリーズとし、progressive\_frameの値が0であるときにはフィールドフリーズとなるように、フレームメモリから読み出すデータを制御する。

【0009】従って、上記情報によって入力ストリーム中の画像データがプログレッシブ画像でないこと(すなわち、入力ストリーム中の画像データがインタレース表示であること)が判定されると、表示制御部の切換回路はフィールドフリーズとして2つのフィールドのうちの一方である同一フィールドを繰り返して表示するものであるため、動画のフリーズのぶれの問題が解消される。一方、上記情報によって入力ストリーム中の画像データがプログレッシブ画像であること(すなわち、入力ストリーム中の画像データがノンインタレース表示であること)が判定されると、表示制御部の切換回路はフレームフリーズとして一つのフレームの2つのフィールドを交互に表示するものであるため、静止画のフリーズの解像度劣化の問題が解消される。

【0010】ところで入力ストリームのピクチャヘッダエクステンションにあるprogressive\_frame情報は、本来は階層符号化(spatial scalable sequence)されたス

トリームで用いるために導入されたものである。この階層符号化は、現行のテレビ放送とコンパチブルな高精細テレビ放送を提供するものである。従って、この高精細テレビ放送では現行のテレビ放送信号との差分のみが現行のテレビ放送信号に付加されて送信され、高精細テレビの受信器側ではこの差分信号を空間フィルタで処理することにより、現行のテレビ放送とコンパチブルな高精細テレビ放送の送受信が可能となる。さらに、このprogressive\_frame情報は、最終的には色差フォーマットを示すchroma\_420\_typeという情報と等しくするように定められたものである。すなわち、この情報により、色差データ補間方法を切り換えることが可能になっている。このように、従来においては、progressive\_frame情報は階層符号化または色差フォーマットを指定するためのものであり、フリーズの方法を指定するためのものではないが、本発明ではこの情報をフレームフリーズ、フィールドフリーズの切り換え制御に利用する。これにより、新たな情報を必要とせずに、良好なフリーズ画面が得られる。

【0011】さらに、本発明の他の具体的な実施形態では、上記progressive\_frame情報の値を用いてフレームフリーズとフィールドフリーズを切り替えるモードのほかに、progressive\_frame情報の値によらずに無条件にフレームフリーズとするモード、progressive\_frame情報の値によらずに無条件にフィールドフリーズとするモードを設け、これらのモードを選択する手段を設ける。

【0012】

【発明の実施形態】以下、本発明の第1の実施例を図1から図3により説明する。

【0013】図1は、本実施例の画像復号装置の構成である。図1において、バッファ制御部11、可変長復号部12、スキャン変換器13、逆量子化器14、逆DCT部15、動き補償画像再生部16により復号処理が実行される。復号装置にはメモリ120が用いられ、バッファメモリ121およびフレームメモリ(3つのI、P、Bフレームメモリ。Iフレームメモリには必ずしもIフレームが書き込まれる訳ではなく、Pフレームが書き込まれることもあり、逆に、Pフレームメモリには必ずしもPフレームが書き込まれる訳ではなく、Iフレームが書き込まれることもあるが、便宜上122をIフレームメモリ、123をPフレームメモリと呼ぶ)122、123、124からなる。また、表示制御部17はメモリ120から表示データを読み込んで復号画像を出力する。また、復号処理部10にはメモリ制御部18があり、復号処理部10とメモリ120とのデータの転送はメモリ制御部18を介して行われる。次に、動作について説明する。MP EGのデジタル画像データである入力ビットストリームはバッファメモリ制御部11の制御により、バッファメモリ121に蓄積される。バッファメモリ121から読み出されたデータは、可変長復号器12によって、可変長

復号される。全データが可変長符号化されている訳ではないが、固定長符号もこの可変長復号器12で復号される。次に、スキャン変換器13によりデータの順序を並び変えた後、逆量子化器14により逆量子化される。次に、逆DCT部15により逆離散コサイン変換される。動き補償画像再生部16では、フレーム間差分を受信した場合は、予め復号されている参照データを予測フレームメモリ122または123から読み出し(図1では、Iフレームメモリ122とPフレームメモリ123から読み出す場合を示したが、どちらか一方から読み出す場合もある)、受信データと加算した後、再生画像を予測フレームメモリ122または123または124に書き込む(図1では、Bフレームメモリ124に書き込む場合を示した。Iフレームメモリ122、Pフレームメモリ123に書き込む場合もある)。フレーム内で符号化されたデータを受信した場合は、受信データをそのまま予測フレーム122または123に書き込む。以上のようにして再生画像が再生される。さらに、I、P、Bフレームのいずれかの再生画像を522、523、524から読み出して表示データを出力する。表示データの読み出しのために、表示制御部17からメモリ制御部18へ表示制御信号を送出する。さて、画面フリーズは、最後に表示されている122、123、124のいずれかのフレームメモリからのデータを繰り返して表示することにより行われる。本実施例では、可変長復号器12から表示制御部17へ制御信号となるprogressive\_frame情報を送り、この情報に基づいて表示制御部17を制御する。

【0014】図2に、表示制御部17の一部分であるフリーズ制御回路を示す。従来の技術説明で述べたように、入力ストリーム内のフレーム順と表示順は順番が異なるので、制御信号progressive\_frameもリオーダーしなければならない。これは、progressive\_frameリオーダーレジスタ21により行われる。リオーダーレジスタ21の出力であるprogressive\_frame制御信号は、ANDゲート22で極性を反転した後(ANDゲート22の入力側の丸印は極性反転を示す)、フリーズ/ノーマル信号とANDされて、さらにORゲート23により垂直フィールドタイミングとORされて、top/bottom選択信号となる。

【0015】図3(A)は、progressive\_frame制御信号が“L”すなわち0固定の場合の信号波形である。フリーズ/ノーマル信号が“L”から“H”へ、すなわちノーマルモードからフリーズモードに切り換わる。ノーマルモード中はANDゲートの出力が“L”で、垂直フィールドタイミングがそのままtop/bottom選択信号となり、フィールド毎にトップフィールドとボトムフィールドが交互に表示される。即ち、通常のインタレース表示が行われる。フリーズモードになると、progressive\_frame制御信号の反転信号が、ANDゲート22の出力となり、この例では、top/bottom選択信号が“H”固定となる。すなわち、同一のフィールドが繰り返し表示される。progressive\_frame

制御信号が“L”はインタレース画像の符号化を意味するから、フィールドフリーズになって、動きのある物体のぶれをとめることができる。なお、この例では、top/bottom選択信号が“H”固定としたが、“L”固定になる様にしてもフィールドフリーズになることは言うまでもない。このように、progressive\_frame制御情報によって入力ストリーム中の画像データがプログレッシブ画像でないこと(すなわち、入力ストリーム中の画像データがインタレース表示であること)が判定されると、表示制御部の切替回路はフィールドフリーズとして2つのフィールドのうち的一方である同一フィールドを繰り返して表示するものであるため、動画のフリーズのぶれの問題が解消される。

【0016】図3(B)は、progressive\_frame制御信号が“H”すなわち1固定の場合の信号波形である。フリーズ/ノーマル信号が“L”から“H”へ、すなわちノーマルモードからフリーズモードに切り替わる。ノーマルモード中はANDゲートの出力が“L”で、垂直フィールドタイミングがそのままtop/bottom選択信号となり、フィールド毎にトップフィールドとボトムフィールドが交互に表示される。即ち、通常のインタレース表示が行われる。フリーズモードになると、progressive\_frame制御信号の反転信号が、ANDゲート22の出力となり、この例では、top/bottom選択信号が“L”固定となる。すなわち、フリーズモードになっても、トップフィールドとボトムフィールドが交互に表示される。progressive\_frame制御信号が“H”はプログレッシブ画像の符号化を意味するから、フレームフリーズになって、解像度の劣下のないフリーズ画面が得られる。このように、progressive\_frame制御情報によって入力ストリーム中の画像データがプログレッシブ画像であること(すなわち、入力ストリーム中の画像データがノンインタレース表示であること)が判定されると、表示制御部の切替回路はフレームフリーズとして一つのフレームの2つのフィールドを交互に表示するものであるため、静止画のフリーズの解像度劣化の問題が解消される。このように、ピクチャヘッダエクステンションにあるprogressive\_frame制御情報の値が1であることは、このヘッダに続くデータがフレーム単位で符号化されていることを示す。すなわち、もともとの画像が時間的に差のある2つのフィールドから成るのではなく、ノンインタレース表示の1つのプログレッシブフレームであることを示す。従って、表示制御部の切替回路は、フレームフリーズを選択する。

【0017】逆に、ピクチャヘッダエクステンションにあるprogressive\_frame制御情報の値が0であるは、このヘッダに続くデータが必ずしもフレーム単位で符号化されたものではないことを示す。すなわち、もともとの画像が時間的に差のある2つのフィールドから成る可能性があり、ぶれを防止するためにフィールドフリーズを選択する。

【0018】また、たとえprogressive\_frame制御情報の値が0であるとしても、必ずしも動きのある画像とは限らないので、以下に説明する本発明の第2の実施例のように無条件にフレームフリーズさせて解像度を劣下させないモードの選択とすることも可能とする。さらに、2つまたは3つのフィールドをもとにプログレッシブ画像を生成し、それをprogressive\_frame制御情報の値1として符号化する場合もあるので、無条件にフィールドフリーズとしてぶれを防止するモードの選択も可能とする。

【0019】以下、本発明の第2の実施例を図4により説明する。図4は、第1の実施例の図2にあたる部分の構成を示す図である。図4において図2と同じ符号のブロックは図2と同様の機能を有する。本実施例では、リオーダレジスタ21の後にセクタ24を設ける。セクタ24の入力制御信号は、自動/強制モード選択信号とフィールド/フレーム選択信号である。自動/強制モード選択信号が“L”即ち0のときは、強制モードとなり、フィールド/フレーム選択信号が有効になる。すなわち、フィールド/フレーム選択信号が“L”即ち0のときは、セクタ24の出力は“H”となり、図3(B)と同様にフレームフリーズになる。フィールド/フレーム選択信号が“H”即ち1のときは、24の出力は“L”となり、図3(A)と同様にフィールドフリーズになる。このようにprogressive\_frame情報を無視して、強制的にフィールドまたはフレームフリーズを実行する。自動/強制モード選択信号が“H”即ち1のときは、セクタ24の出力はフィールド/フレーム選択信号によらず、リオーダレジスタ21の出力と同じになる。すなわち、第1の実施例と同様にprogressive\_frame情報によって自動的にフィールドまたはフレームフリーズが選択される。本実施例のように強制的にフリーズモードを選択可能にすることにより、たとえprogressive\_frameの値が0であるとしても、無条件にフレームフリーズさせて、動きの少ない画像を解像度劣下させないでフリーズさせることが可能となる。逆に、2つまたは3つのフィールドをもとにプログレッシブ画像を生成し、それをprogressive\_frameの値1として符号化する場合もあるので、無条件にフィールドフリーズとしてぶれを防止するモードの選択も可能となる。

【0020】

【発明の効果】本発明によれば、動画のぶれが問題となる場合のフリーズにはフィールドフリーズとし、静止画像の解像度の劣化が問題となる場合のフリーズにはフレームフリーズとなるように制御することの可能な画像復号装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の構成図。

【図2】本発明の第1の実施例の表示制御部に含まれるフリーズ制御回路図。

【図3】本発明の第1の実施例の動作タイミングを説明した図。

【図4】本発明の第2の実施例の表示制御部に含まれるフリーズ制御回路図。

【図5】画像復号装置の従来の構成図。

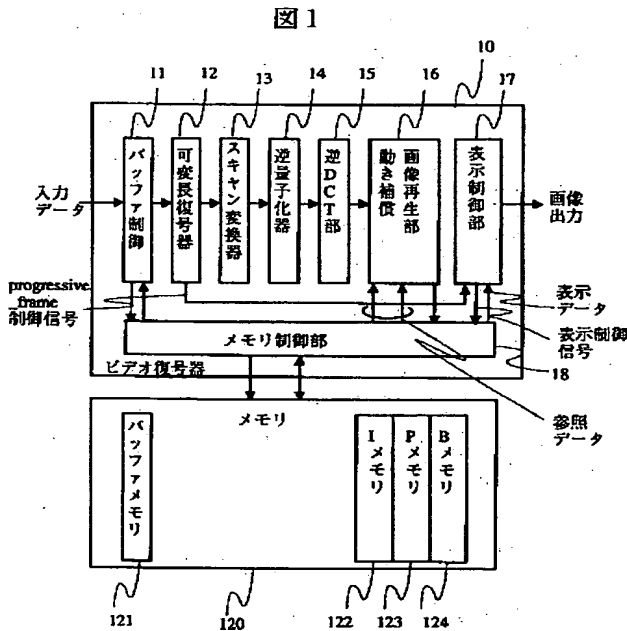
【図6】画像のフリーズを説明する図。

【符号の説明】

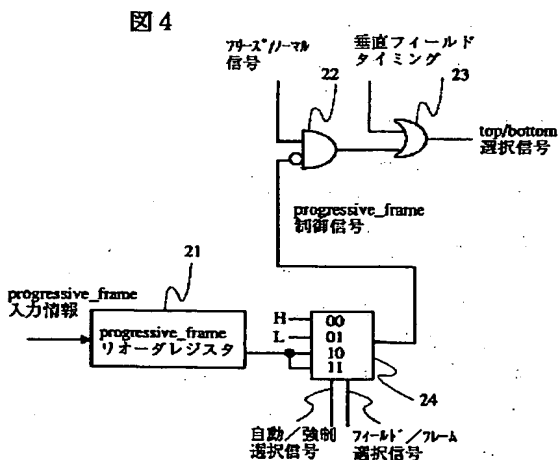
10、50： 画像(ビデオ)復号器、  
11、51： バッファ制御部、  
12、52： 可変長復号器、  
13、53： スキャン変換器、  
14、54： 逆量子化器、  
15、55： 逆DCT部、

16、56： 動き補償、画像再生部、  
17、57： 表示制御部、  
18、58： メモリ制御部、  
21： progressive\_frameリオーダーレジスタ、  
22： 片方の入力が反転されるANDゲート、  
23： ORゲート、  
24： セレクタ、  
120、520： メモリ、  
121、521： バッファメモリ、  
122、522： Iフレームメモリ、  
123、523： Pフレームメモリ、  
124、524： Bメモリ。

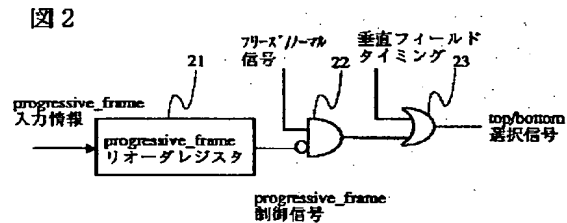
【図1】



【図4】

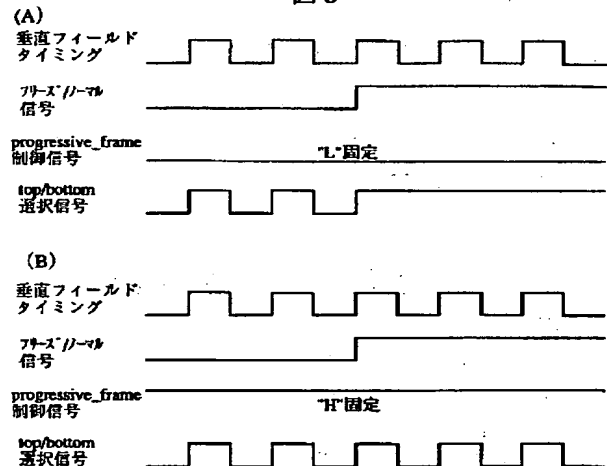


【図2】

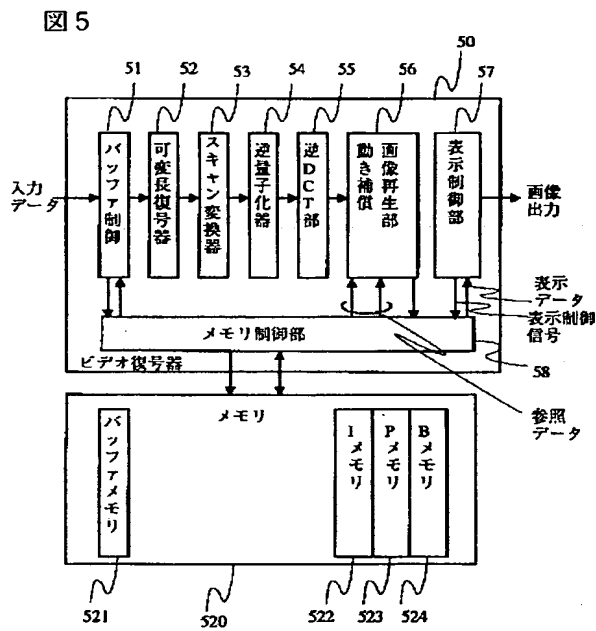


【図3】

図3



【図5】



【図6】

